

15/7/7

0007068625 *Drawing available*

WPI Acc no: 1995-091696/199513

XRPX Acc No: N1995-072500

**Vehicle compressed air shock-absorber system with at least one displacement transmitter - has compressed air supply and solenoid operated valves for ventilating unit also at least one auxiliary solenoid valve for bellows to help lowering vehicle RH side.**

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC); KNORR-BREMSE SYSTEME NUTZFAHRZEUGE GMBH (KNOR)

Inventor: PANSA H; WERNER F; WINZ D

Patent Family ( 5 patents, 3 countries )							
Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
DE 4327763	A1	19950223	DE 4327763	A	19930818	199513	B
FR 2709096	A1	19950224	FR 19948916	A	19940719	199514	E
SE 199402742	A	19950219	SE 19942742	A	19940817	199523	E
SE 510638	C2	19990614	SE 19942742	A	19940817	199930	E
DE 4327763	B4	20040212	DE 4327763	A	19930818	200412	E

Priority Applications (no., kind, date): DE 4327763 A 19930818

Patent Details					
Patent Number	Kind	Lan	Pgs	Draw	Filing Notes
DE 4327763	A1	DE	6	1	
SE 199402742	A	SV			
SE 510638	C2	SV			

#### Alerting Abstract DE A1

At least one first vehicle body corner (8b) is assigned a displacement transmitter (26), for sensing the level of this corner. A first compressed air shock absorber bellows (21) lowers this corner to a specified kneeling level, by venting this first bellows. The kneeling level lies higher than the lowest level of the corner (8b) specified by a mechanical stop.

The first compressed air bellows (21) and a second bellows (20) arranged at the opposite side of the common axle, are controllable by a common valve (18). The second bellows with the lowering of the first vehicle body corner (8b) can be blocked by an auxiliary valve (27).

USE/ADVANTAGE - Shock absorber system is so designed that level of vehicle on one side is adjusted to make it easier for passengers to mount and dismount. Air consumption is kept as small as possible.

**Title Terms /Index Terms/Additional Words:** VEHICLE; COMPRESS; AIR; SHOCK; ABSORB; SYSTEM; ONE; DISPLACEMENT; TRANSMIT; SUPPLY; SOLENOID; OPERATE; VALVE; VENTILATION; UNIT; AUXILIARY; BELLOWS; HELP; LOWER;

SIDE

**Class Codes**

International Patent Classification					
IPC	Class Level	Scope	Position	Status	Version Date
B60G-017/00; B60G-017/052; B60G-021/067			Main		"Version 7"
B60G-017/015			Secondary		"Version 7<

File Segment: EngPI; EPI;  
DWPI Class: X22; Q12  
Manual Codes (EPI/S-X): X22-M

**XXVII. Original Publication Data by Authority**

**XXVIII. Germany**

**Publication No.** DE 4327763 A1 (Update 199513 B)

**Publication Date:** 19950223

**Luftfederungsanlage**

**Assignee:** Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE (BOSC)

**Inventor:** Werner, Frank, Dipl.-Ing., 71254 Ditzingen, DE

Winz, Dieter, Dipl.-Ing. (FH), 72108 Rottenburg, DE

Pansa, Harald, Dipl.-Ing. (FH), 71106 Magstadt, DE

**Language:** DE (6 pages, 1 drawings)

**Application:** DE 4327763 A 19930818 (Local application)

**Original IPC:** B60G-21/067(A)

**Current IPC:** B60G-21/067(A)

**Claim:**

- 1. Luftfederungsanlage eines Fahrzeugs mit einer Druckluftversorgungseinrichtung, einer Ventileinrichtung zum Be- und Entluften von der Ventileinrichtung nachgeordneten, an Fahrzeugachsen angeordneten, einen Wagenkasten tragenden Luftfederbalgen, sowie Weggebern zum Sensieren der Hohe zwischen dem Wagenkasten und den Fahrzeugachsen, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine erste Wagenkastenecke (8b) des Wagenkastens (8) auf ein von einem Weggeber (26) sensiertes, dieser Wagenkastenecke zugeordnetes, vorgegebenes Kneeling-Niveau absenkbar ist durch Entluften eines diese Wagenkastenecke tragenden ersten Luftfederbalgs (21), wobei das Kneeling-Niveau hoher liegt als eine durch einen mechanischen Anschlag (36b) gegebene niedrigste Hohe der Wagenkastenecke (8b).

**Publication No.** DE 4327763 B4 (Update 200412 E)

**Publication Date:** 20040212

**Luftfederungsanlage**

**Assignee:** Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH, 80809 München, DE (KNOR)

**Inventor:** Werner, Frank, Dipl.-Ing., 71254 Ditzingen, DE

Winz, Dieter, Dipl.-Ing. (FH), 72108 Rottenburg, DE

Pansa, Harald, Dipl.-Ing. (FH), 71106 Magstadt, DE

**Language:** DE

**Application:** DE 4327763 A 19930818 (Local application)

**Original IPC:** B60G-17/00(A)

**Current IPC:** B60G-17/00(A)

**Claim:**

1. Luftfederungsanlage eines Fahrzeugs mit einer Druckluftversorgungseinrichtung, einer Ventileinrichtung zum Be- und Entluften von der Ventileinrichtung nachgeordneten, an Fahrzeugachsen angeordneten, einen Wagenkasten tragenden Luftfederbalgen, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Weggeber (26) zum Sensieren der Höhe zwischen dem Wagenkasten (8) und den Fahrzeugachsen vorgesehen ist, wobei mindestens eine erste Wagenkastenecke (8b) des Wagenkastens (8) auf ein vom Weggeber (26) sensiertes, dieser Wagenkastenecke (8b) zugeordnetes, vorgegebenes Kneeling-Niveau durch Entluften einer dieser Wagenkastenecke (8b) tragenden ersten Luftfederbalges (21) absenkbar ist und wobei das Kneeling-Niveau höher liegt als eine durch einen mechanischen Anschlag (36b) gegebene niedrigste Höhe der Wagenkastenecke (8b) und dass der erste Luftfederbalg (21) und ein auf der gegenüberliegenden Seite des Fahrzeugs gleichachsig angeordneter zweiter Luftfederbalg (20) über ein gemeinsames Ventil (18) steuerbar sind, wobei der zweite Luftfederbalg (20) bei Absenkung der ersten Wagenkastenecke (8b) durch ein zusätzliches Ventil (27) absperrenbar ist.

**XXIX. France**

**Publication No.** FR 2709096 A1 (Update 199514 E)

**Publication Date:** 19950224

**Assignee:** BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)

**Inventor:** WERNER F

WINZ D

PANSA H

**Language:** FR

**Application:** FR 19948916 A 19940719 (Local application)

**Priority:** DE 4327763 A 19930818

**Original IPC:** B60G-17/052(A) B60G-17/015(B)

**Current IPC:** B60G-17/052(A) B60G-17/015(B)

## XXX. Sweden

**Publication No.** SE 510638 C2 (Update 199930 E)

**Publication Date:** 19990614

**Assignee:** BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)

**Inventor:** WINZ D

PANSA H

WERNER F

**Language:** SV

**Application:** SE 19942742 A 19940817 (Local application)

**Priority:** DE 4327763 A 19930818

**Original IPC:** B60G-21/067(A)

**Current IPC:** B60G-21/067(A)

**Publication No.** SE 199402742 A (Update 199523 E)

**Publication Date:** 19950219

**Assignee:** BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)

**Inventor:** WINZ D

PANSA H

WERNER F

**Language:** SV

**Application:** SE 19942742 A 19940817 (Local application)

**Priority:** DE 4327763 A 19930818

**Original IPC:** B60G-21/067(A)

**Current IPC:** B60G-21/067(A)



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 43 27 763 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 60 G 21/067

②1 Aktenzeichen: P 43 27 763.2  
②2 Anmeldetag: 18. 8. 93  
④3 Offenlegungstag: 23. 2. 95

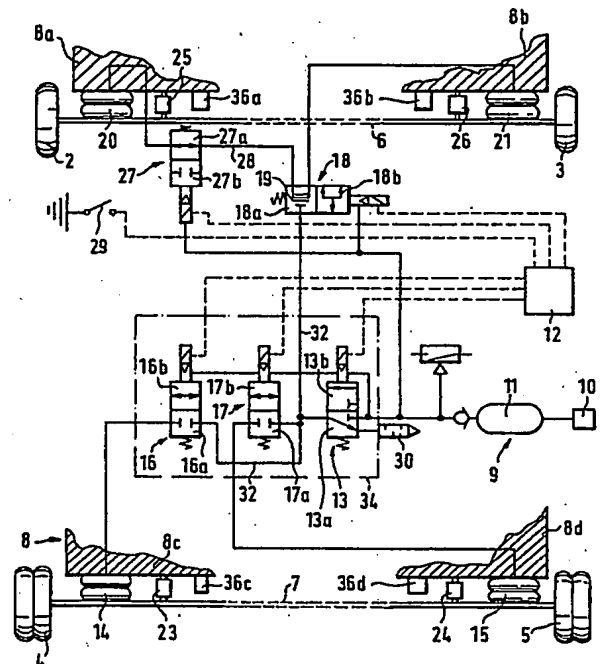
DE 43 27 763 A 1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Werner, Frank, Dipl.-Ing., 71254 Ditzingen, DE; Winz,  
Dieter, Dipl.-Ing. (FH), 72108 Rottenburg, DE; Pansa,  
Harald, Dipl.-Ing. (FH), 71106 Magstadt, DE

⑤4 Luftfederungsanlage

⑤7 Es wird eine Luftfederungsanlage vorgeschlagen, bei der mindestens ein Weggeber (26) und mindestens ein zusätzliches 2/2-Wege-Magnetventil (27) verwendet sind, um in dem Federbalg (21) des rechten Vorderrades (3) oder in den Federbälgen (21, 15) der rechten Fahrzeugseite den Druck zum Erleichtern des Ein- und Aussteigens auf ein definiertes Niveau abzusenken, das aber noch so hoch ist, daß sich der Wagenkasten (8) nicht auf seine Anschlag-Puffer aufsetzt. Ein Wiederauffüllen des Balges (21) bzw. der Bälge (21, 15) geht dann schneller und erfordert weniger Energie. Die Luftfederungsanlage ist für Busse des öffentlichen Nahverkehrs bestimmt.



DE 43 27 763 A 1

## Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf eine Luftfederungsanlage nach der Gattung des Hauptanspruchs. Eine derartige Luftfederungsanlage ist bekannt (Bosch Kraftfahrtechnisches Taschenbuch 20. Auflage, Seite 478). Mit solchen Luftfederungsanlagen kann der Wagenkasten unabhängig von der Beladung des Fahrzeuges immer auf gleicher Höhe gehalten werden. Das ist besonders bei Bussen des öffentlichen Nahverkehrs wichtig, damit den ein- und aussteigenden Fahrgästen immer die gleiche Ein- bzw. Aussteighöhe zur Verfügung steht. Des weiteren wurde auch schon vorgeschlagen, zum Zwecke des komfortableren Ein- bzw. Aussteigens ein sogenanntes Kneeling des Busses zu ermöglichen. Dabei wird von allen vier Abstützpunkten des Busses lediglich ein Teil der Abstützpunkte abgesenkt, und zwar der Teil, der beispielsweise im Einstiegsbereich des den Fahrpreis kassierenden Bus-Fahrers liegt. Es ist mit einer solchen Kneeling-Einrichtung auch möglich, über der ganzen Vorderachse den Wagenkasten abzusenken. Auch damit wird das Einsteigen der Fahrgäste erleichtert.

Häufig geschieht das Einsteigen im vorderen Teil des Busses und das Aussteigen im hinteren Teil, und deshalb besteht gelegentlich auch noch die Forderung, das Aussteigen hinten genauso komfortabel zu gestalten, wie das Einsteigen vorne. Auch dieses Problem ist zu lösen und zwar durch eine Seiten-Absenkung des Wagenkastens, d. h. durch ein Absenken der Wagenseite, auf der sich der Einstieg und der Ausstieg befinden. Bei allen bekannten Lösungen des Problems wird aber der Wagenkastenteil bis auf die Anschlag-Gummipuffer abgesenkt, die als Notanschlag für den Fall vorgesehen sind, daß die Luftfederungsanlage defekt ist und ausfällt.

## Vorteile der Erfindung

Die vorliegende Erfindung hat den Vorteil, daß die Luftfederungsanlage so ausgebildet ist, daß das Ein- und Aussteigen für Fahrgäste erleichtert ist und dabei der Luftverbrauch so gering wie möglich gehalten wird.

Diesen Vorteil erhält man bei der Luftfederungsanlage mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Luftfederungsanlage möglich.

Bei vielen Luftfederungsanlagen werden an einer der Achsen, vorzugsweise an der Vorderachse, die an der linken Fahrzeugseite und die an der rechten Fahrzeugseite angeordneten Luftfederbälge mit einem gemeinsamen Ventil gesteuert. Gemäß einem Unteranspruch ist vorgesehen, in einer Leitung zwischen dem gemeinsamen Ventil und dem Luftfederbalg einer der Fahrzeugseiten ein Ventil vorzusehen, wobei bei Absenken einer der Wagenkastenecken dieses zusätzliche Ventil in Sperrstellung geschaltet wird, was den Vorteil bietet, daß auch bei Verwendung eines gemeinsamen, beide Seiten steuernden Ventils bei Absenkung auf das Kneeling-Niveau nur der Luftfederbalg auf einer der beiden Fahrzeugseiten entlüftet und belüftet werden muß. Dies spart in vorteilhafter Weise Energie.

Durch Absenken mindestens einer weiteren Wagenkastenecke wird das Ein- bzw. Aussteigen zusätzlich erleichtert, auch wenn das Ein- bzw. Aussteigen durch

mehrere Fahrzeugtüren erfolgt.

Durch die an jeder der vier Wagenkastenecken vorgesehenen Weggeber kann vorteilhafterweise auch sichergestellt werden, daß das Kneeling-Niveau, unter Einhaltung geringer Toleranzen, knapp oberhalb der durch die mechanischen Anschläge gegebenen niedrigsten Höhe gehalten werden kann.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes bei elektronischer Regelung der Luftfederungsanlage kann dadurch erreicht werden, daß die Vorprogrammierung des Weggebers auf ein bestimmtes Kneeling-Niveau in der Elektronik durchgeführt wird und daß das Ein- und Ausschalten der Kneeling-Einrichtung über einen mechanischen Schalter im Fahrerhaus erfolgt.

Vorteilhafterweise ist auch ohne Verwendung eines Drucksensors bzw. Druckschalters sichergestellt, daß auch bei abgesenktem Wagenkasten immer ein Mindest-Restdruck im Luftfederbalg bleibt.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die beispielhaft beschriebene Luftfederungsanlage ist für einen Omnibus des öffentlichen Straßenverkehrs bestimmt. Der Bus hat vier Fahrzeugräder 2, 3, 4, 5 und zwei Achsen, eine Vorderachse 6 und eine Hinterachse 7. Ein von den Achsen 6 und 7 getragener Wagenkasten bzw. Fahrzeugaufbau hat die Bezugszahl 8.

Zur Luftfederungsanlage gehört eine Druckluft-Beschaffungseinrichtung 9 mit einem Kompressor 10 und einem Druckluft-Vorratsbehälter 11 sowie ein elektrisches bzw. elektronisches Steuergerät 12. An dieses Steuergerät 12 sind mehrere Elektromagnetventile angeschlossen, die als Mehrwegeventile ausgebildet sind. So ist ein Zentralventil 13 ein elektromagnetisch betätigbares Ventil, dem zur Versorgung zweier an der Hinterachse 7 angeordneter Luftfederbälge 14 und 15 je ein Ventil 16 bzw. 17 nachgeordnet sind. Außerdem ist an das Zentralventil 13 noch ein Ventil 18 mit drei Anschlüssen angeschlossen, das eine Schließstellung 18a und eine Umschaltstellung 18b einnehmen kann und das in der Schließstellung 18a einen mittels einer Drossel 19 überwachten Durchgang von einem linken zu einem rechten Vorderachs-Luftfederbalg 20 bzw. 21 und umgekehrt offen hält. In der Umschaltstellung 18b sind die drei Anschlüsse des Ventils 18 miteinander verbunden. Da bei vorliegendem Ausführungsbeispiel an dem Ventil 18 die beiden Luftfederbälge 20, 21 angeschlossen sind, kann das Ventil 18 auch als gemeinsames Ventil 18 oder als Vorderachsventil 18 bezeichnet werden.

In einer, einen Anschluß des Vorderachsventils 18 mit dem linken, vorderen Luftfederbalg 20 verbindenden Leitung 28 ist ein Ventil 27 vorgesehen.

Das Zentralventil 13 hat drei Anschlüsse und zwei Steuerstellungen und kann somit, gemäß dem üblichen Sprachgebrauch, als 3/2-Wegeventil bezeichnet werden. Entsprechend kann das Vorderachsventil 18 ebenfalls als 3/2-Wegeventil, und die Ventile 16, 17, 27 können als 2/2-Wegeventile bezeichnet werden.

Die Ventile 16 und 17 haben eine Schließstellung 16a bzw. 17a und eine Durchgangsstellung 16b bzw. 17b. Beim Ventil 27 sind in einer Durchgangsstellung 27a die

Anschlüsse des Ventils 27 verbunden, und in einer Schließstellung 27b ist der Durchgang gesperrt.

Das Zentralventil 13 hat eine Steuerstellung 13a und eine Steuerstellung 13b. In der Steuerstellung 13b wird von der Druckluft-Beschaffungseinrichtung 9 Druckluft in eine vom Ventil 13 zu den Ventilen 16, 17 und 18 führende Verbindung 32 gedrückt. Befindet sich das Ventil 13 in der Steuerstellung 13a, so gelangt die Druckluft aus der Verbindung 32 über einen Luftauslaß 30 nach außen.

Die Ventile 13, 16, 17, 18, 27 werden über elektrische Magnete betätigt. Sind diese Magnete unbestromt, dann befinden sich die Ventile 16, 17, 18 in ihrer Schließstellung 16a bzw. 17a bzw. 18a, das Ventil 13 steht in der Steuerstellung 13a, und das Ventil 27a steht in der Durchgangsstellung 27a. Sind die Magnete der Ventile 13, 16, 17, 18, 27 bestromt, so befinden sich die Ventile in den mit 13b, 16b, 17b, 18b, 27b bezeichneten Steuerstellungen.

Betätigungsmagnete der Ventile sind über in der Zeichnung gestrichelt dargestellte elektrische Leitungen mit dem Steuergerät 12 verbunden.

Im Bereich der Fahrzeugräder 2, 3, 4, 5 sitzen an jeder Fahrzeugachse 6 bzw. 7 zwei Weggeber 23 und 24 bzw. 25 und 26, die den Abstand eines entsprechenden Fahrzeugrades 2, 3, 4, 5 vom Wagenkasten 8 ermitteln und entsprechende Werte an das elektronische Steuergerät 12 abgeben. Mit den Weggebern 23, 24, 25, 26 kann das Niveau des Wagenkastens 8 hinten und vorne, links und rechts ermittelt werden. Die zur Anbindung der Weggeber 23, 24, 25, 26 an das Steuergerät 12 notwendigen elektrischen Leitungen sind der Übersichtlichkeit wegen in der Zeichnung nicht dargestellt.

Der Wagenkasten 8 hat eine linke vordere Wagenkastenecke 8a, eine rechte vordere Wagenkastenecke 8b, eine linke hintere Wagenkastenecke 8c und eine rechte hintere Wagenkastenecke 8d. Der Weggeber 25 sensiert den Abstand zwischen der linken vorderen Wagenkastenecke 8a und der Vorderachse 6 im Bereich des Fahrzeugrades 2. Mit dem Weggeber 25 wird die Höhe der linken vorderen Wagenkastenecke 8a gegenüber der Achse 6 ermittelt. Entsprechend ermitteln die Weggeber 23, 24, 26 die Höhe der jeweiligen Wagenkastenecke 8b, 8c, 8d. Je nach Art der Weggeber 23, 24, 25, 26 ermitteln diese den Abstand zwischen der jeweiligen Wagenkastenecke und der jeweiligen Achse.

Im Bereich der linken vorderen Wagenkastenecke 8a gibt es zwischen dieser Wagenkastenecke 8a und der Vorderachse 6 einen mechanischen Anschlag 36a. Der Anschlag 36a ist beispielsweise ein Gummipuffer. Wenn der Luftfederbalg 20 vollständig entlüftet wird, dann senkt sich die Wagenkastenecke 8a so weit ab, daß der Anschlag 36a auf der Achse 6 zur Anlage kommt. Da der Anschlag 36a elastisch ist, wird auch im Falle einer vollständigen Entlüftung des Luftfederbalgs 20 eine Mindestfederung sichergestellt. Soll nach einer vollständigen Entlüftung des Luftfederbalgs 20 der Luftfederbalg 20 die Wagenkastenecke 8a wieder anheben, dann muß dazu der Luftfederbalg 20 so weit belüftet werden, daß der Luftfederbalg 20 die Last im Bereich der Wagenkastenecke 8a wieder tragen kann. Dem mechanischen Anschlag 36a entsprechende mechanische Anschläge 36b, 36c, 36d gibt es auch im Bereich der anderen Wagenkastenecken 8b, 8c, 8d. Zusätzlich zu den Anschlägen 36a, 36b, 36c, 36d oder anstatt dieser Anschläge können auch entsprechende, als mechanische Anschläge dienende Gummipuffer an den Achsen 6, 7 befestigt sein.

Bei bekannten Fahrzeugen mit einer bekannten Luftfederungsanlage hat die Vorderachse 6 entsprechend dem einen Vorderachsventil 18 auch nur einen an der Vorderachse 6 vorgesehenen Weggeber. Nun sind aber bei dem dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel erfindungsgemäß die zwei Weggeber 25 und 26 vorgesehen; im Bereich jedes vorderen Rades 2 bzw. 3 befindet sich je einer der Weggeber 25 bzw. 26. Der Weggeber 26 des rechten Vorderrades 3 hat eine besondere Aufgabe. Er ist auf ein sogenanntes "Kneeling-Niveau" programmiert, das kurz über einer niedrigsten Höhe der Wagenkastenecke 8b liegt. Diese niedrigste Höhe wird gewöhnlich durch den den Anschlag 36b bildenden Gummipuffer bestimmt, auf den sich bei Ausfall der Luftfederungsanlage der Wagenkasten 8 auflegt, um noch eine Not-Abfederung zu gewährleisten.

#### Wirkungsweise

Die beschriebene Luftfederungsanlage arbeitet während ihres herkömmlichen Normalbetriebs in bekannter Weise derart, daß zum Beispiel vom elektronischen Steuergerät 12 eine Normal-Höhe des Wagenkastens 8 vorgegeben wird. Steigen Fahrgäste ein, erhöht sich das Gewicht des zunehmend belasteten Wagenkastens 8, wodurch er absinken möchte. Die Weggeber 23 bis 26 erfassen eine Abstandsverminderung, melden diese an das Steuergerät 12 und dieses bestromt das Zentralventil 13, die beiden Ventile 16 und 17 sowie das Vorderachsventil 18. Die Luftfederbälge 14, 15, 20, 21 werden an die Druckluft-Beschaffungseinrichtung 9 angeschlossen und gerade so hart aufgefüllt, daß der Wagenkasten 8 trotz höherer Belastung seine Normal-Höhe beibehält.

Ist die gewünschte Normal-Höhe erreicht, dann gehen alle Ventile wieder in ihre stromlose Ausgangsstellung zurück. Die Zeichnung zeigt die Ventile in ihrem stromlosen Zustand. An der Vorderachse 6 werden während des Normalbetriebes die Weggeber-Werte der beiden Weggeber 25 und 26 gemittelt, oder es wird nur der Weggeber-Wert einer der beiden Weggeber 25, 26 ausgewertet. Durch die Drossel 19 erfolgt Druckausgleich zwischen den beiden Luftfederbälgen 20, 21, während die Ventile 18, 27 in den Steuerstellungen 18a und 27a bleiben.

Steigen viele Fahrgäste aus, bleibt das Zentralventil 13 in seiner stromlosen Stellung 13a und nur die Ventile 16 und 17 sowie das Vorderachsventil 18 werden einzeln oder gemeinsam umgeschaltet. Über das im stromlosen Zustand zu dem Luftauslaß 30 hin geöffnete Zentralventil 13 kann die Luft aus den Luftfederbälgen über den Luftauslaß 30 entweichen. Dadurch werden die Luftfederbälge 14, 15, 20, 21 entlüftet und der Wagenkasten 8 abgesenkt. Sobald ein Weggeber 23, 24, 25, 26 die gewünschte Normal-Höhe ermittelt, wird das entsprechende Ventil 16, 17 bzw. 18 in seine stromlose, d. h. gesperrte Stellung geschaltet.

Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann erfindungsgemäß nun des weiteren noch das zusätzliche Ventil 27 in der Leitung 28 vom Vorderachsventil 18 zum Luftfederbalg 20 des linken Vorderrades 2 vorgesehen sein. Das Ventil 27 ist durch das Steuergerät 12 ansteuerbar. Außerdem befindet sich im nicht dargestellten Fahrerhaus ein vom Fahrer betätigbarer Schalter 29, der an das Steuergerät 12 angeschlossen ist.

Wenn der Fahrer diesen Schalter 29 betätigt, wird über das elektronische Steuergerät 12 die normale Regelung der Normal-Höhe ausgeschaltet und es wird

dann nur noch das Signal des Weggebers 26 des rechten Vorderrades 3 ausgewertet. Das zusätzliche Ventil 27 wird angesteuert und sperrt in seiner bestromten Stellung 27b den Luftfederbalg 20 des linken Vorderrades 2 ab. Das Vorderachsventil 18 wird ebenfalls angesteuert, schaltet auf Durchgang 18b und über das in der Steuerstellung 13a offene Zentralventil 13 wird der rechte Luftfederbalg 21 entlüftet. Die Wagenkastenecke 8b senkt sich auf das der Luftfederungsanlage einprogrammierte Kneeling-Niveau ab. Der Weggeber 26 ermittelt das Niveau des Wagenkastens 8 im Bereich des vorderen rechten Fahrzeugrades 3 und sobald dort der Wagenkasten 8 auf das Kneeling-Niveau abgesunken ist, schaltet das Steuergerät 12 das Vorderachsventil 18 in die Sperrstellung 18a, was eine weitere Entlüftung des Federbalgs 21 verhindert. Mit dem während der Absenkung der Wagenkastenecke 8b in die Sperrstellung 27b geschalteten Ventil 27 wird verhindert, daß während der Entlüftung des Luftfederbalgs 21 auch der Luftfederbalg 20 entlüftet wird.

Bei Belastungsänderungen, beispielsweise während des Aus- bzw. Einsteigens von Fahrgästen, kann auch das Kneeling-Niveau selbsttätig nachgeregt werden. Während dieser Nachregelung bleiben die Ventile 16, 17 in ihrer dargestellten stromlosen Grundstellung 16a, 17a. Das Vorderachsventil 18 wird durch Bestromen in die Stellung 18b umgeschaltet. Steht dabei das Zentralventil 13 in der Stellung 13a, so wird die Wagenkastenecke 8b abgesenkt. Zum Anheben wird das Zentralventil 13 in die Stellung 13b gebracht. Sobald die Wagenkastenecke 8b das vorprogrammierte Kneeling-Niveau wieder erreicht hat, wird das Vorderachsventil 18 wieder in die unbestromte Stellung 18a gebracht. Damit ist sichergestellt, daß auch beim Aussteigen vieler Fahrgäste die Höhe des Ausstiegs nicht ansteigt, und die Wagenkastenecke 8b setzt auch beim Einsteigen vieler Personen nicht mit dem Anschlag 36b auf der Vorderachse 6 auf, was das Anheben der Wagenkastenecke 8b nach Beendigung der Absenkung des Wagenkastens 8 wesentlich beschleunigt.

Wenn der Ein- oder Aussteigvorgang beendet ist, schaltet der Fahrer über den Schalter 29 die Kneeling-Absenkung wieder aus. Nun geht das Vorderachsventil 18 in seine bestromte, zweite Stellung 18b und der rechte Federbalg 21 wird so lange belüftet, bis die gewünschte Normal-Höhe wieder erreicht ist. Dann schaltet das Vorderachsventil 18 wieder in seine stromlose Stellung 18a zurück und das Zentralventil 13 geht in seine Entlüftungs-Stellung 13a. Das zusätzliche Ventil 27 schaltet in seine stromlose Durchgangs-Stellung 27a. Dann wird die Regelung an allen Regelpunkten wieder zugelassen, d. h., die Luftfederungsanlage arbeitet wieder in ihrem herkömmlichen Normalbetrieb.

Es ist also festzuhalten, daß durch Vorgabe eines bestimmten Kneeling-Niveaus der rechte Federbalg 21 nicht weitgehend entlüftet wird, sondern ein dem Gewicht der Wagenkastenecke 8b entsprechender Druck im Luftfederbalg 21 bleibt. Das wird dadurch erreicht, daß der Wagenkasten 8 nicht auf seine Anschlag-Gummipuffer aufsteht.

Durch den Einsatz der zwei Weggeber 25, 26 an der Vorderachse 6 kann in Zusammenarbeit mit dem zusätzlichen Ventil 27 ein definiertes Kneeling-Niveau angefahren und geregelt werden. Ein Aufsetzen auf die Anschlag-Gummipuffer wird damit mit Sicherheit vermieden.

Dadurch, daß der Weggeber 26 im Zusammenwirken mit dem elektronischen Steuergerät 12 ein Kneeling-Ni-

veau vorgibt, das einige Millimeter über dem Anschlag-Gummipuffer liegt, wird der entsprechende Luftfederbalg 21 nicht drucklos, sondern es ist dafür gesorgt, daß ein der jeweiligen Beladung entsprechender Druck im Luftfederbalg 21 verbleibt.

Auf diese Weise ist dann ein schnelleres Anheben des Wagenkastens 8 möglich, was zur Folge hat, daß die Haltezeiten des Busses an den Haltestellen verkürzt werden. Außerdem ist der Luftverbrauch verringert, weil nun weniger Luft benötigt wird, um den Wagenkasten 8 wieder auf das gewünschte Normal-Niveau zu bringen.

Bei geringer Abänderung der beschriebenen Anlage ist es auch möglich, eine Fahrzeugseite, vorzugsweise die rechte Fahrzeugseite, d. h., die beiden Wagenkastenecken 8b, 8d zwecks Ein- und Ausstiegs-Erleichterung abzusenken. Es muß dann nur während der Absenkung auf das Kneeling-Niveau auch das Ventil 17 in die bestromte Durchgangsstellung 17b gebracht werden. Sobald der Weggeber 26 vorne rechts das Erreichen des Kneeling-Niveaus sensiert, wird das Vorderachsventil 18 wieder in die unbestromte Stellung 18a gestellt, und sobald der Weggeber 24 feststellt, daß die Wagenkastenecke 8d das für die Wagenkastenecke 8d einprogrammierte Kneeling-Niveau erreicht, wird das Ventil 17 wieder in seine unbestromte Stellung 17a zurückgestellt. Bei Beladungsänderung kann auch während der Absenkung auf das Kneeling-Niveau auch die Wagenkastenecke 8d durch entsprechendes kurzes Ansteuern des Ventils 17 und des Zentralventils 13 nachreguliert werden.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel werden die hinteren Luftfederbälge 14, 15 mit zwei Ventilen 16 und 17 gesteuert, und die vorderen Luftfederbälge 20, 21 werden über ein gemeinsames Vorderachsventil 18 betätigt. Diese Konfiguration wird häufig angewendet. Es ist aber auch möglich, die Luftfederbälge der Vorderachse mit zwei Ventilen und die Luftfederbälge der Hinterachse mit einem gemeinsamen Ventil zu steuern.

Die Ventile 13, 16, 17 bilden eine Ventileinrichtung 34. Die Ventile 13, 16, 17 sind elektromagnetisch betätigbare, vorgesteuerte Wegeventile. Dies ist nur beispielhaft. Es ist auch möglich, die Ventileinrichtung 34 auf andere Weise zu realisieren. Man kann beispielsweise die Ventile der Ventileinrichtung 34 in einem einzigen Steuerblock zusammenfassen und ggf. auch noch das Ventil 18 und das Ventil 27 in diesen Steuerblock integrieren.

In manchen Ländern befindet sich der Ein- und Ausstieg auf der anderen Fahrzeugseite. Es ist selbstverständlich, daß die Luftfederungsanlage so ausgelegt werden kann, daß auch eine andere Wagenkastenecke für die Absenkung auf das Kneeling-Niveau vorgesehen ist.

#### Patentansprüche

1. Luftfederungsanlage eines Fahrzeugs mit einer Druckluftversorgungseinrichtung, einer Ventileinrichtung zum Be- und Entlüften von der Ventileinrichtung nachgeordneten, an Fahrzeugachsen angeordneten, einen Wagenkasten tragenden Luftfederbälgen, sowie Weggebern zum Sensieren der Höhe zwischen dem Wagenkasten und den Fahrzeugachsen, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine erste Wagenkastenecke (8b) des Wagenkastens (8) auf ein von einem Weggeber (26) sensiertes, dieser Wagenkastenecke zugeordnetes, vorgegebenes Kneeling-Niveau absenkbar ist



durch Entlüften eines diese Wagenkastenecke tragenden ersten Luftfederbalgs (21), wobei das Kneeling-Niveau höher liegt als eine durch einen mechanischen Anschlag (36b) gegebene niedrigste Höhe der Wagenkastenecke (8b).

2. Luftfederungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Luftfederbalg (21) und ein auf der gegenüberliegenden Seite des Fahrzeugs gleichachsig angeordneter zweiter Luftfederbalg (20) über ein gemeinsames Ventil (18) steuerbar sind, wobei der zweite Luftfederbalg bei Absenkung der ersten Wagenkastenecke (8b) durch ein zusätzliches Ventil (27) absperrbar ist.

3. Luftfederungsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das zusätzliche Ventil (27) in einer das gemeinsame Ventil (18) mit dem zweiten Luftfederbalg (20) verbindenden Leitung (28) zwischengeschaltet ist.

4. Luftfederungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine weitere Wagenkastenecke (8a, 8c, 8d) auf ein von einem Weggeber (23, 24, 25) sensiertes, dieser Wagenkastenecke zugeordnetes Kneeling-Niveau absenkbar ist.

5. Luftfederungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wagenkasten (8) vier Wagenkastenecken (8a, 8b, 8c, 8d) hat, wobei mindestens je ein Weggeber (23, 24, 25, 26) zur Sensierung der Höhe jeder Wagenkastenecke vorgesehen ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

